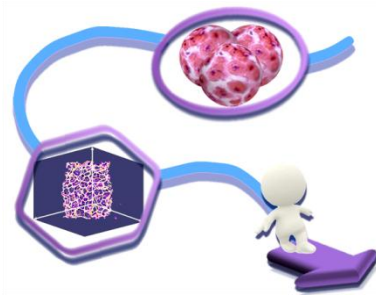


# Uomo standard (chi siamo)



Prof Arti Ahluwalia,  
Centro "E.Piaggio"

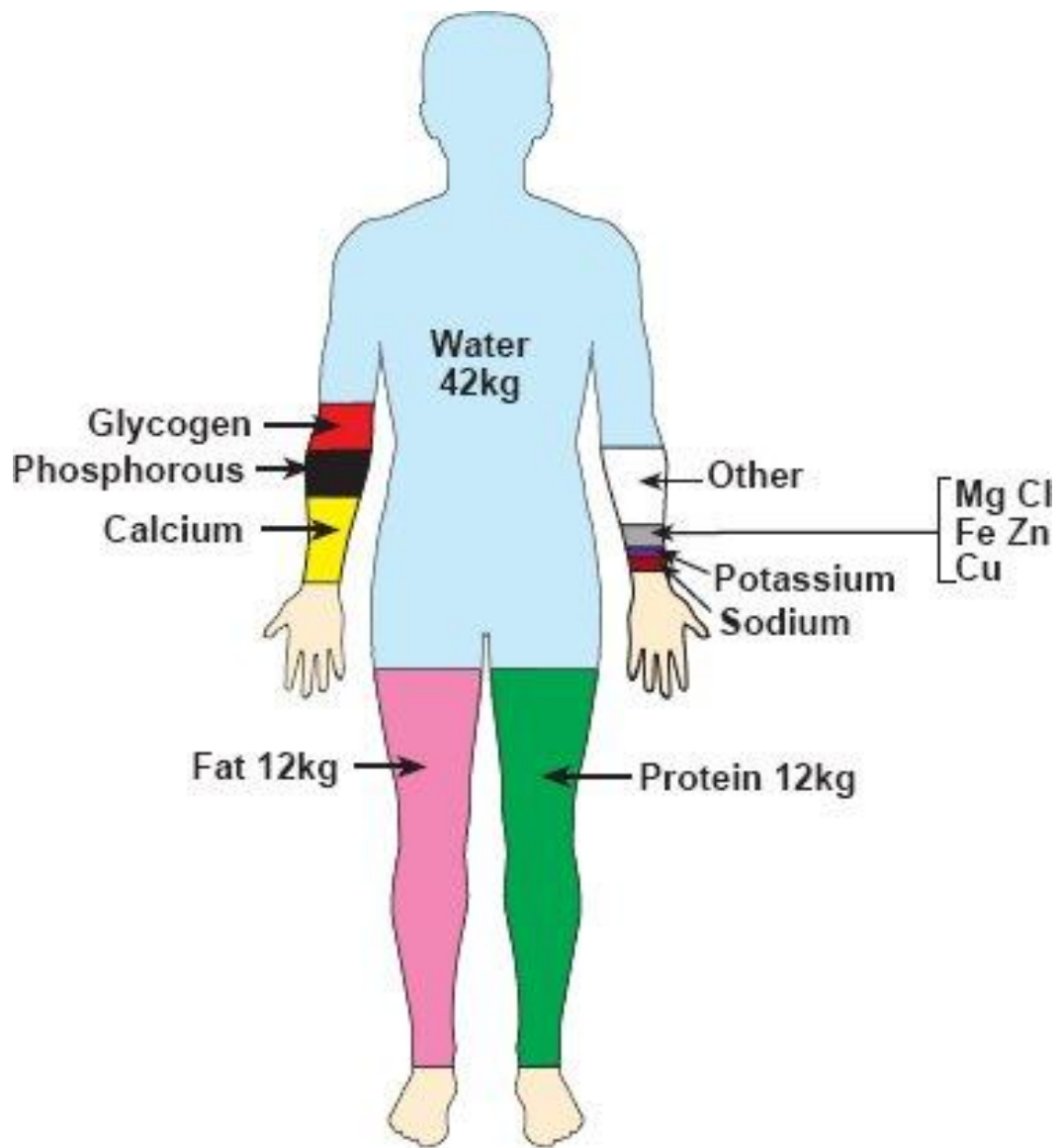


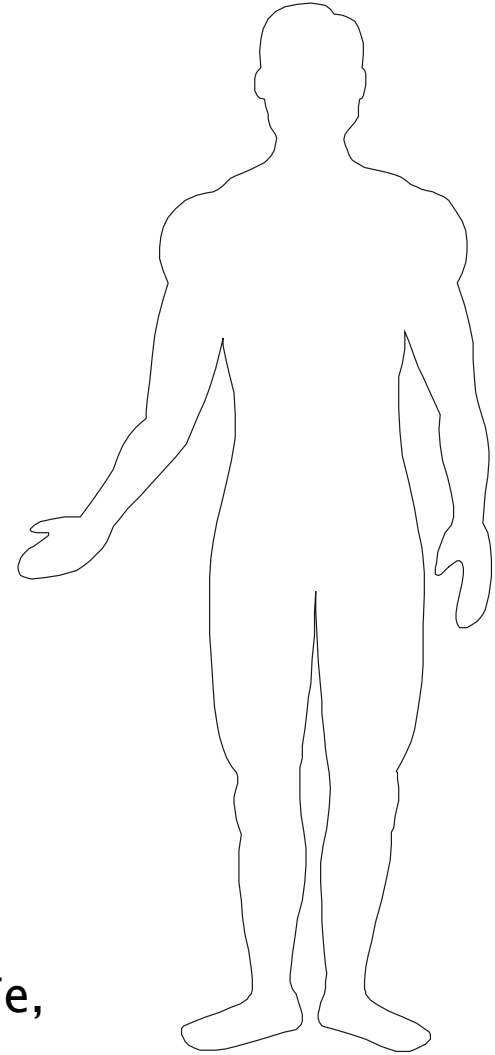
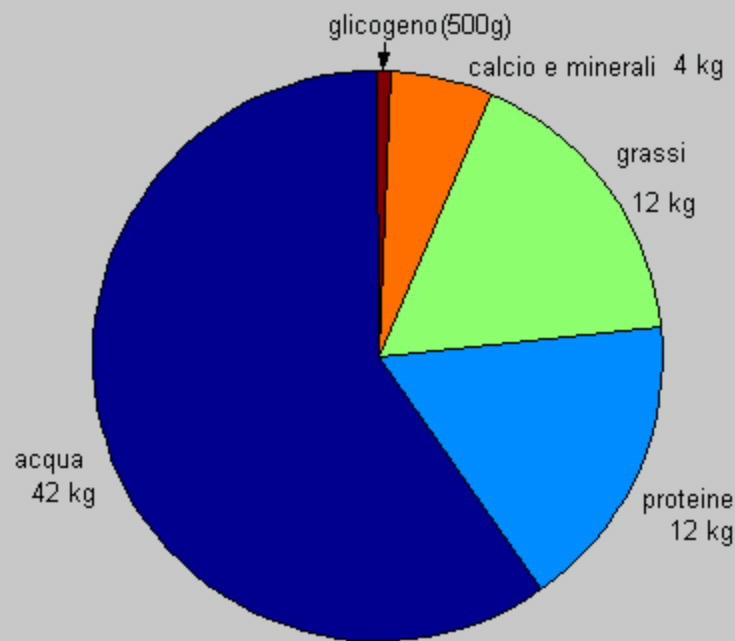
70 kg

1.73 m

30 anni

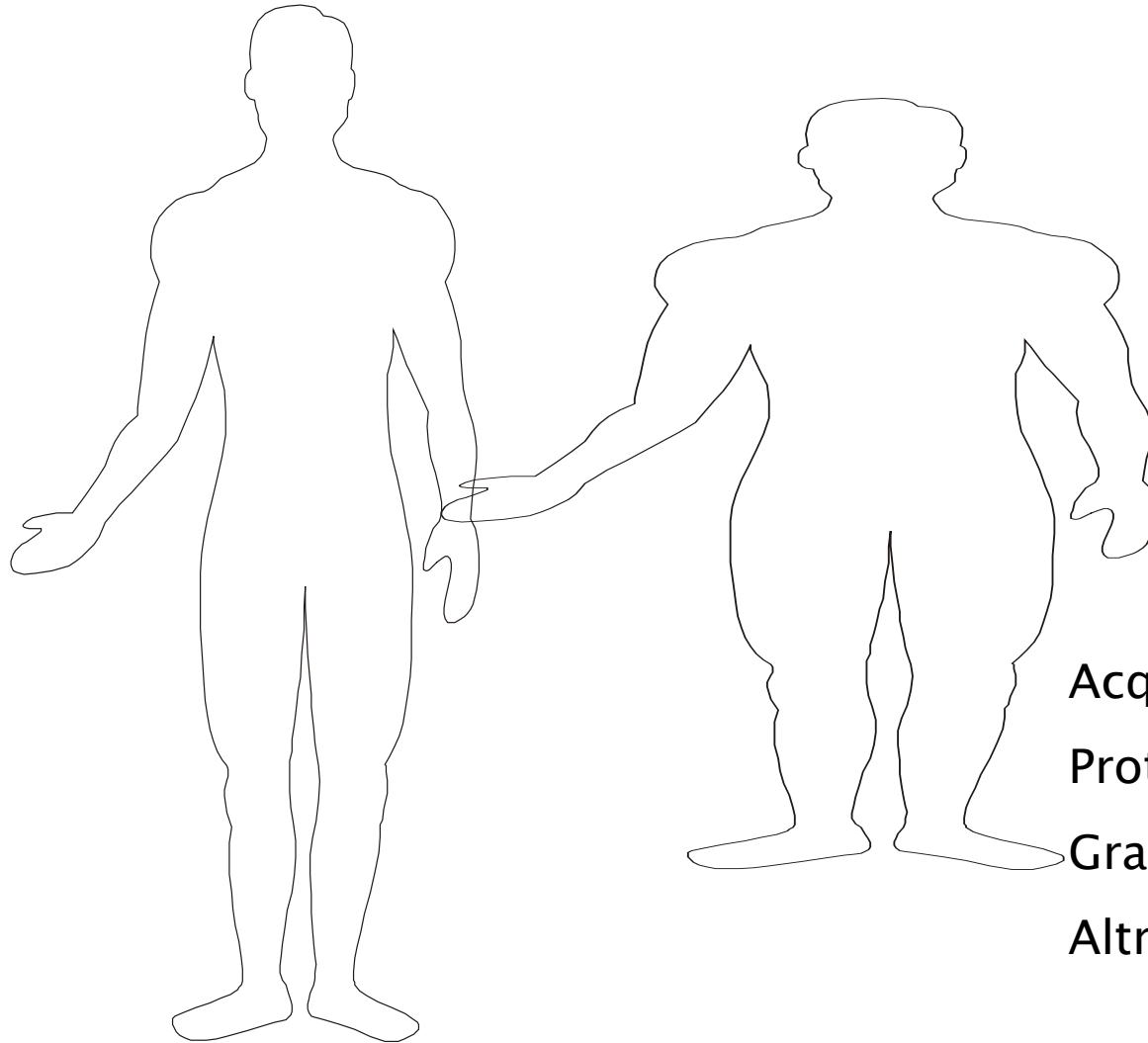
Chi non è così?





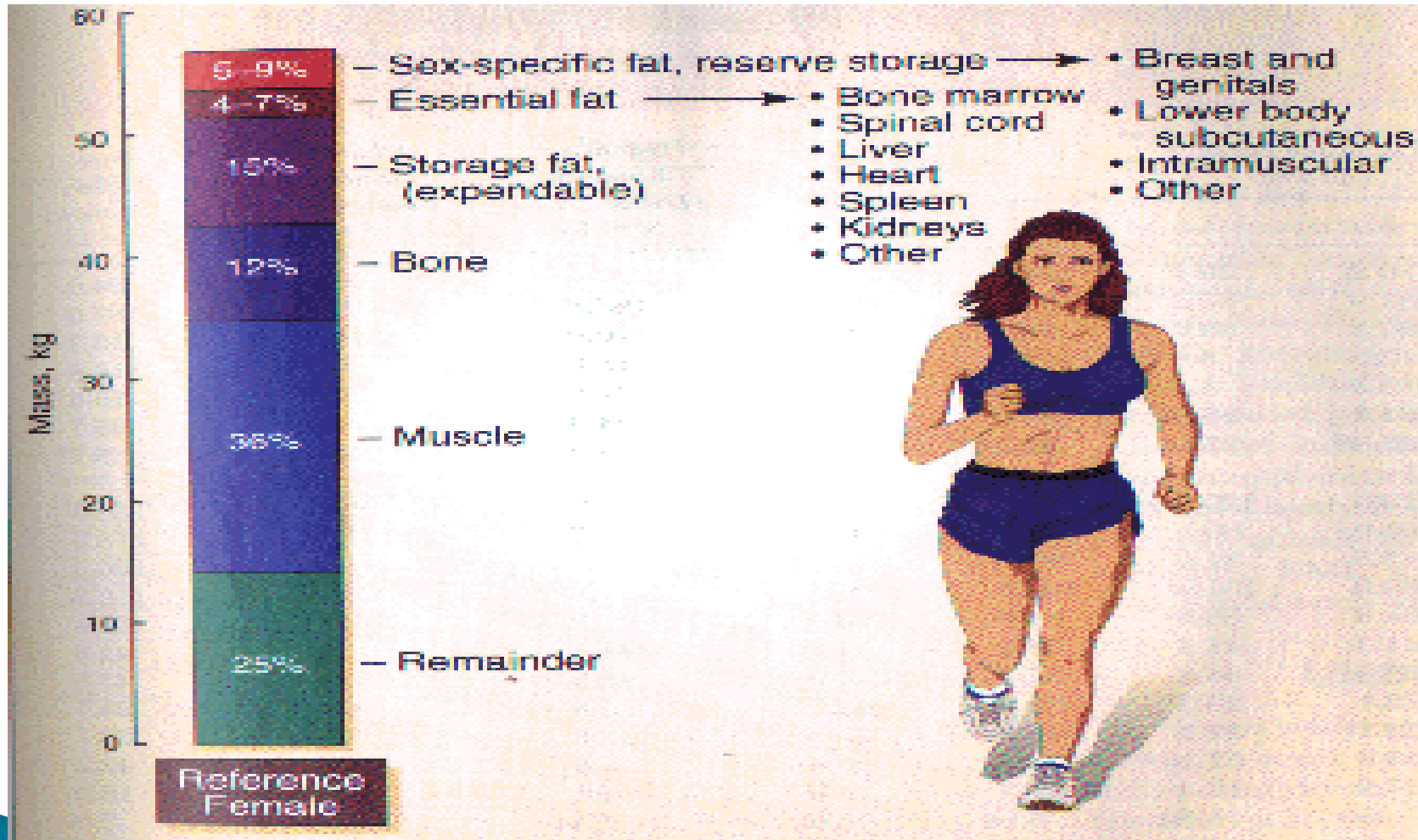
Altri minerali: Na, K, Mg, Cl, Fe, Zn, Cu

Acqua 60%  
Proteina 17%  
Grassi 17%  
Altro 6%



Acqua 47%  
Proteina 13%  
Grassi 35%  
Altro 5%

# La donna standard pesa 58 kg



Metabolismo basale circa  $100 \text{ J/s}$

Respiri ?? /min

Pressione Sanguinea  $120/80 \text{ mmHg}$

Volume sangue  $5.2 \text{ L}$

Produzione di  $\text{CO}_2$   $208 \text{ mL/min}$  (STP)

Uscita cardiaca  $5 \text{ L/min}$

Temperatura core  $37.0^\circ\text{C}$

Spazio morto  $0.15 \text{ L}$

Peso di grasso  $12 \text{ kg}$

Eta  $30 \text{ anni}$

Battito cardiaco ?/min

Calore specifico  $3600 \text{ J/kg/}^\circ\text{C}$   
(quasi  $4200 \text{ J/kg/}^\circ\text{C}$ )

Altezza  $1.72 \text{ m}$

Peso  $70 \text{ kg}$

Massa muscolare  $30 \text{ kg}$

Consumo di  $\text{O}_2$   $260 \text{ mL/min}$  (STP)

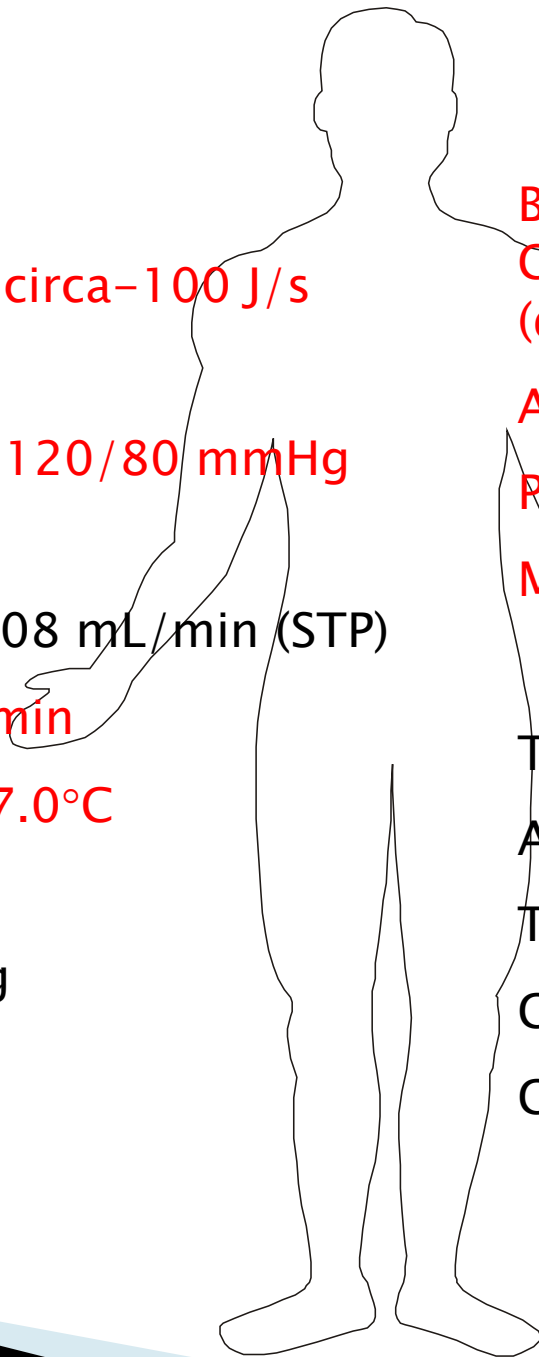
Temperatura Pelle  $34^\circ\text{C}$

Area superficiale  $1.85 \text{ m}^2$

Tidal volume  $0.5 \text{ L}$

Capacita totale polmone  $6 \text{ L}$

Capacita vitale/alveolare  $4.8 \text{ L}$



The overall energy of the exergonic (energy-giving) reaction,  
 $6\text{O}_2 + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ ,  
is  $-2870$  kJ/mol, while the overall energy of the endergonic  
(energy-requiring) reaction,

$38\text{ADP} \rightarrow 38\text{ATP}$ ,

is  $38 (+30.54) = +1160.5$  kJ. The efficiency of energy transfer  
is then  $1160.5/2870$ , or 40%, under standard conditions. Under  
actual biological conditions it is somewhere between 44% and  
66%.

The result of the complete oxidation of glucose is the  
production of 38 ATP/glucose, a conversion efficiency of some  
50% more or less. Most of this energy appears from the  
reactions of the Krebs cycle.



# Contenuti in grammi. Uomo Standard

H <sub>2</sub> O	41400	Mg	21
Grasso	12500	Cl	85
Proteine	12500	P	670
Carboidrati	500	S	112
Na	63	Fe	3
K	150	I	0.014
Ca	1160		

Fluidi in litri (totale 42): Intracellulare 28.5

Interstiziale 10.5

Plasma 3

# I carboidrati sono pochi



Glicogeno: 500g  
nel fegato e  
muscolo



Glicogeno: 1000g nel  
fegato e soprattutto  
muscolo

# Peso dei tessuti

	M	F
Muscolo (cuore anche)	45%	36%
Osso	15%	12%
Grassi Totali	15%	27%
Grasso Essenziale	3%	12% (mancanza porta a amenorrhea )
Grasso immagazzinato	12%	15%
Altri tessuti (cervello, fegato)	25%	25%

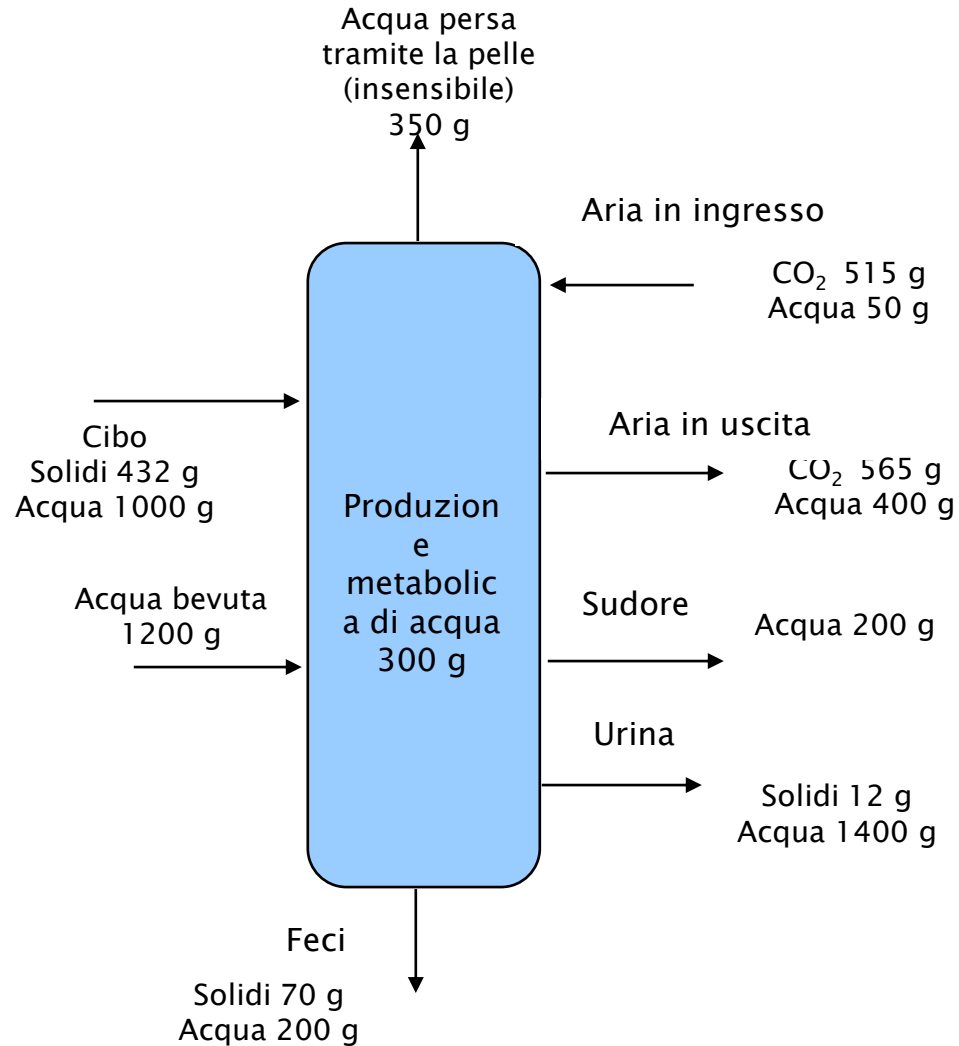
# Bilancio di acqua giornaliero

Entrate	ml	Uscite	ml
Acqua da bere	1200	Urina	1400
Acqua nel cibo	100	Perdite insensibili	700
Acqua del ossidazione	300	Sudore	200
totale	2500	Feci	200
		Totale	2500

# Bilancio di H<sub>2</sub>O in ambienti diversi

	Normale	Caldo	Sforzo prolungato
Perdite Insensibili			
Pelle	350	350	350
Polmoni	350	250	650
Urina	1400	1200	500
Sudore	200	1400	5000
Feci	200	200	200
Totale	2500	3400	6700

# Bilancio di H<sub>2</sub>O in ambienti diversi



$$\sum \dot{m}_{in} - \sum \dot{m}_{out} = dm_{tot} / dt$$

Metabolismo basale (Basal Metabolic Rate) : e' la minima quantita di energia necessario per sostenere la vita- in uno stato di riposo. Sarebbe la quantita di energia che bruciassimo se dormissimo 24 ore.

I fattori che influiscano il BMR

Eta: I giovani hanno un BMR piu elevato

Altezza: Persone alte e magre hanno un BMR piu elevato

Crescita': Bambini e donne incinta hanno un BMR piu elevato

Composizione corporea: Piu tessuto non-grasso, piu elevato il BMR. La presenza del grasso diminuisce il BMR

Febbre: Alza il BMR

Stress: Gli ormoni dello stress alzano il BMR

Temperatura ambientale: Caldo e freddo alzano il BMR

Digiuno e affamazione: Abbassano il BMR

Malnutrizione: Abbassa il BMR

Thyroxin: L'ormone prodotto dalla tiroide e' il piu importante regolatore del BMR. Piu thyroxina, piu BMR

Le equazioni di Harris Benedict per calcolare il BMR

$$\text{BMR (M)} = 66 + (13.7 \times W) + (5 \times H) - (6.8 \times A)$$

$$\text{BMR (F)} = 65.5 + (9.6 \times W) + (1.7 \times H) - (4.7 \times A)$$

W in kg, H in cm e A in anni, BMR in Kcalorie/giorno.

Come si fa a convertire in J/s?

$$\text{BMR(neonati)} = 0.054H \times W^{1.5} \text{ (in J/s)}$$

Esempio: BMR Uomo standard =  $66 + 13.7 \times 70 + 5 \times 172 - 6.8 \times 30 = 1681$  Kcal /giorno. Come si fa a convertire in J/s?

Calcolare il vostro BMR



Table 9-3 Energy Demands of Activities

ACTIVITY	cal/lb/min*	BODY WEIGHT (lb)				
		110	125	150	175	200
		CALORIES PER MINUTE				
Aerobic dance (vigorous)	.062	6.8	7.8	9.3	10.9	12.4
Basketball (vigorous, full court)	.097	10.7	12.1	14.6	17.0	19.4
Bicycling						
13 miles per hour	.045	5.0	5.6	6.8	7.9	9.0
15 miles per hour	.049	5.4	6.1	7.4	8.6	9.8
17 miles per hour	.057	6.3	7.1	8.6	10.0	11.4
19 miles per hour	.076	8.4	9.5	11.4	13.3	15.2
21 miles per hour	.090	9.9	11.3	13.5	15.8	18.0
23 miles per hour	.109	12.0	13.6	16.4	19.0	21.8
25 miles per hour	.139	15.3	17.4	20.9	24.3	27.8
Canoeing (flat water, moderate pace)	.045	5.0	5.6	6.8	7.9	9.0
Cross-country skiing (8 miles per hour)	.104	11.4	13.0	15.6	18.2	20.8
Golf (carrying clubs)	.045	5.0	5.6	6.8	7.9	9.0
Handball	.078	8.6	9.8	11.7	13.7	15.6
Horseback riding (trot)	.052	5.7	6.5	7.8	9.1	10.4
Rowing (vigorous)	.097	10.7	12.1	14.6	17.0	19.4
Running						
5 miles per hour	.061	6.7	7.6	9.2	10.7	12.2
6 miles per hour	.074	8.1	9.2	11.1	13.0	14.8
7.5 miles per hour	.094	10.3	11.8	14.1	16.4	18.8
9 miles per hour	.103	11.3	12.9	15.5	18.0	20.6
10 miles per hour	.114	12.5	14.3	17.1	20.0	22.9
11 miles per hour	.131	14.4	16.4	19.7	22.9	26.2
Studying	.011	1.2	1.4	1.7	1.9	2.2
Soccer (vigorous)	.097	10.7	12.1	14.6	17.0	19.4
Swimming						
20 yards per minute	.032	3.5	4.0	4.8	5.6	6.4
45 yards per minute	.058	6.4	7.3	8.7	10.2	11.6
50 yards per minute	.070	7.7	8.8	10.5	12.3	14.0
Table tennis (skilled)	.045	5.0	5.6	6.8	7.9	9.0
Tennis (beginner)	.032	3.5	4.0	4.8	5.6	6.4
Walking (brisk pace)						
3.5 miles per hour	.035	3.9	4.4	5.2	6.1	7.0
4.5 miles per hour	.048	5.3	6.0	7.2	8.4	9.6

\*To calculate calories spent per minute of activity for your own body weight, multiply cal/lb/min by your exact weight and then multiply that number by the number of minutes spent in the activity. For example, if you weigh 142 pounds, and you want to know how many calories you spent doing 30 minutes of vigorous aerobic dance:  $.062 \times 142 = 8.8$  calories per minute.  $8.8 \times 30$  (minutes) = 264 total calories spent.

source: Adapted in part with permission from The Consumers Union of the United States, *Physical Fitness for Practically Everybody: The Consumers Union Report on Exercise* (Mt. Vernon, N.Y.: Consumers Union, 1983), and from G. P. Town and K. B. Wheeler, Nutritional concerns for the endurance athlete, *Dietetic Currents* 13 (1986): 7-12.

Table of Less Strenuous Activities

Activity	Rate for Men (kcal/min)	Rate for Women (kcal/min)
Sleeping and Lying	1.1	1.0
Sitting	1.5	1.1
Standing	2.5	1.5
Strolling	4.5	3.0

Area superficiale in  $m^2 = 0.20244W(kg)^{0.425} H(m)^{0.725}$

(Dubois e Dubois)

Area superficiale in  $m^2 = \sqrt{H(cm)*W(kg)/3600}$  (Mosteller)

L'area superficiale e' correlato a tante cose: Perdite caloriche, clearance di un farmaco o durante la dialisi, e stime di composizione corporea. Il BMI, body mass index e' praticamente una stima del peso per unita di area superficiale e da un'idea della composizione del corpo

$BMI = W(kg) / H(m)^2$

La superficie corporea si può anche misurare direttamente usando una fascia. Adesso si usa il Bod-pod che è una macchina in cui si siede e si misura la quantità di aria spostata. Poi da formule e rapporti tra composizione corporea e densità si può calcolare anche area superficiale. È molto di moda negli US dove viene utilizzato per calcolare percentuale di grasso (anziché il calibro).

$$\% \text{ di grasso} = (4.95 / \rho(\text{g/cm}^3) - 4.5) * 100$$

# Densità corporea

$\rho$  in  $\text{g}/\text{cm}^3 = 0.0277W^{-0.3}H^{0.725}$  (solo per maschi)

Max  $\rho$  (0 grassi) = 1.1

Medio  $\rho$  (12% grassi) = 1.073

$\rho$  del grasso = 0.92

La  $\rho$  è peso/volume (escluso quello dell'aria nei polmoni). Per una persona normale (US), la quantità di aria residua è 1.2 l. Se invece riempie tutto il volume quanto è a sua densità?

Volume del sangue (l)

$$M: 4.17 \cdot 10^{-7} \cdot H^3 + 0.045W - 0.03$$

$$F: 4.14 \cdot 10^{-7} \cdot H^3 + 0.033W - 0.03$$

Consumo di energia

$$\text{Kcal/ora} = 10.38Vr - 0.052 \quad (Vr = \text{ventilation rate, litri/min})$$

$\text{Kcal/giorno} = \text{BMR (Kcal/ora)} \cdot \text{Area superficiale} \cdot \text{livello di attivita'}$   
(livello va da 1.3 (sedentario) a 1.9 (lavorare i campi))

$$\text{Uscita cardiaca} = 3.0 + 8 \cdot (\text{No di litri di } O_2 \text{ consumati per minuto a STP})$$